Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта»
Олимпиада школьников «Будущее с нами» 2015-2016 уч.г.
Задания отборочного этапа
Математика
8 класс

Задача № 1.
Сколькими способами можно расположить пять разноцветных сидений на аттракционе «Карусель»?
Ответ: 24
Задача № 2.
Сколькими способами можно расположить пять сидений на аттракционе «Карусель», из которых одно красное, два желтых и два зеленых? Сиденья одного цвета считаются неразличимыми между собой.
Ответ: 6
Задача № 3.
Сколькими способами можно расположить восемь сидений на аттракционе «Карусель», из которых одно красное, два желтых и пять зеленых? Сиденья одного цвета считаются неразличимыми между собой.
Решение.
Всего 8!/(1!2!5!) = 8*7*6/2 = 8*7*3 (1,2,4)-перестановок с повторениями. Делим это число на 8 и получаем 21.
Ответ: 21
Задача № 4.
Имеется четыре различные краски: красная, желтая, зеленая и синяя. Сколькими различными способами можно раскрасить ими грани правильной треугольной пирамиды в четыре цвета? Два способа считаются одинаковыми, если невозможно различить две раскрашенные пирамиды после того, как их бросили в мешок и перемешали там.
Решение.
Общее число способов покрасить 4 грани неподвижной пирамиды в 4 цвета равно 4! = 24. Если же пирамиду вращать, то из одной раскраски получим 12 раскрасок, эквивалентных данной. Тогда 24/12 = 2.
Ответ: 2
Задача № 5.
Сколькими способами можно поставить восемь белых пешек на крайних линиях шахматной доски так, чтобы это расположение не менялось при повороте доски на 90 градусов?
Решение.
Объединим в одну группу клетки доски, переходящие друг в друга при поворотах. Всего групп 28/4 = 7. По условию, пешки заполняют только 8/4 = 2 группы. Поэтому имеем {C^2_7} = 21 способ расстановки.
Ответ: 21
Задача № 6.
Сколькими способами можно поставить 12 белых пешек на шахматной доске так, чтобы это расположение не менялось при повороте доски на 90 градусов?
Решение.
Объединим в одну группу клетки доски, переходящие друг в друга при поворотах. Всего групп 64/4 = 16. По условию, пешки заполняют только 12/4 = 3 группы. Поэтому имеем {C^3_16} = 560 способов расстановки.
Ответ: 560
Задача № 7.

Сколькими способами можно поставить четыре черных, четыре белых и четыре красных фишки на шахматной доске так, чтобы это расположение не менялось при повороте доски на 90 градусов?
Решение.
Объединим в одну группу клетки доски, переходящие друг в друга при поворотах. Всего групп 64/4 = 16. По условию, фишки каждого цвета заполняют только 4/4 = 1 группу. Поэтому имеем {A^3_16} = 3360 способов расстановки.
Ответ: 3360